

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4. 1. Hasil Penelitian

4. 1. 1. Hasil Pengujian *Hardware*

Hasil pengujian *hardware* disini merupakan hasil pengujian jarak baca *photosensor*, pengujian berat pakaian saat basah dan kering, pengujian waktu kerja jemuran, pengujian sensor hujan, dan tegangan pada *prototype*. Pada pengujian jarak baca pada *photosensor* dengan menggunakan penggaris dalam satuan centimeter dengan mengukur antara *emitter* dan *receiver*.

Tabel 4.1. Hasil Pengujian Jarak Baca *Photosensor*

No	Jarak Baca	Terbaca (Ya/Tidak)	Keterangan
1	50 cm	Tidak	-
2	45 cm	Tidak	-
3	43 cm	Tidak	-
4	42 cm	Ya	-
5	40 cm	Ya	-
6	35 cm	Ya	-
7	20 cm	Ya	-
8	5 cm dst.	Ya	-

Pada tabel 4.1. di atas dapat dilihat bahwa sinar inframerah antara *emitter* dan *receiver* akan terbaca stabil pada jarak maksimal 42 cm ke bawah.

Dilakukan pula pengujian beban pakaian yang akan dijemur saat baju pada *prototype* kering dan saat basah. Saat pengukuran pakaian dilakukan dengan simulasi lima pakaian boneka. Dan maksimal baju boneka yang dapat dijemur pada *prototype* adalah sepuluh baju boneka.

Tabel 4.2. Hasil Pengujian Beban Pakaian

No.	Jenis Pakaian	Beban (gram)	
		5 Pakaian	Maks. 10 Pakaian
1.	Pakaian Kering	60 gram	120 gram
2.	Pakaian Basah	140 gram	280 gram

Data hasil pengukuran berat dapat dilihat pada tabel 4.2. dengan cara mengukur lima baju basah dan lima baju kering seperti yang dapat dilihat pada lampiran, lalu berat lima pakaian basah dan kering dikalikan dua untuk mendapatkan data maksimal sepuluh pakaian.

Berikutnya adalah hasil pengukuran waktu gerak dari *prototype* mulai dari penggerak masing-masing motor, sampai jumlah total waktu yang diperlukan dalam penarikan sampai pendorongan jemuran

Tabel 4.3. Hasil Pengukuran Waktu Kerja Motor

No.	Jenis Motor Penggerak	Waktu Kerja
1.	Motor 1A (Pembuka Pintu)	23 detik
2.	Motor 1B (Penutup Pintu)	23 detik
3.	Motor 2A (Pendorong Jemuran)	31 detik
4.	Motor 2B (Penarik Jemuran)	31 detik
5.	Motor 3A (Penurun Jemuran)	7 detik
6.	Motor 3B (Penarik Jemuran)	7 detik

Pada tabel 4.3. dapat dilihat waktu kerja masing-masing motor. Pada waktu pendorongan jemuran output yang bekerja adalah motor 1A, motor 2A, dan motor 1B yang memiliki total waktu kerja 71 detik. Pada proses penarikan jemuran yang bekerja adalah motor 1A, motor 2B, dan Motor 1B dengan jumlah waktu yang sama selama 71 detik.

Dilakukan pula pengukuran sensor hujan dengan cara mengukur mulai dari keadaan analog dan juga digital dengan memakai tegangan 12 VDC seperti yang dilihat pada tabel 4.4. di bawah ini.

Tabel 4.4. Hasil Pengukuran Sensor Hujan

No.	Bagian Sensor yang Dibasahi	Tegangan	
		Analog	Digital
1.	Dibasahi seperempat bagian	10,15 VDC	11,83VDC
2.	Dibasahi setengah bagian	10,34 VDC	11,83VDC
3.	Dibasahi tiga perempat bagian	10,51 VDC	11,83VDC
4.	Dibasahi penuh	10,59 VDC	11,83VDC

Pengujian yang meliputi tegangan pada soket input PLC dari *push button*, *limit switch*, *sensor*, dan motor. Pengujian dilakukan dengan mengukur *coil* pada *relay* dan mengukur tegangan di COM *relay* yang terhubung pada soket PLC menggunakan AVO meter. Dengan tegangan pada catudaya 12V sebesar 12,01V dan catudaya untuk PLC 24V sebesar 21,38 V.

Tabel 4.5. Hasil Pengujian pada *Hardware*

No.	Jenis <i>Item</i>	Tegangan Pada Soket PLC (V)		Tegangan Pada Coil Relai (V)		Ket.
		0	1	0	1	
1	PB 1	0	21,36	-	-	0.00
2	PB 2	0	21,36	-	-	0.01
34	PB 3	0	21,36	-	-	0.02
5	PB 4	0	21,36	-	-	0.03
6	PB 5	0	21,36	-	-	0.04
7	PB 6	0	21,36	-	-	0.05
8	PB Off	0	21,36	-	-	0.06
9	LS 1	0	21,36	-	-	0.07
10	LS 2	0	21,36	-	-	0.08
11	LS 3	0	21,36	-	-	0.09
12	LS 4	0	21,36	-	-	0.10
13	<i>PhotoSensor</i>	0	21,33	0	11,30	0.12
14	<i>Dark Sensor</i>	0	21,32	0	10,14	0.11
15	<i>Rain Sensor 1</i>	0	21,33	0	11,81	0.13
16	Motor 1 A	0	21,35	0	11,92	1.00
17	Motor 1 B	0	21,35	0	11,82	1.01
18	Motor 2 A	0	21,34	0	11,81	1.02
19	Motor 2 B	0	21,17	0	11,81	1.03
20	Motor 3 A	0	20,57	0	11,95	1.04
21	Motor 3 B	0	21,35	0	11,92	1.05
22	<i>Minifan</i> dan LED	0	21,24	0	11,82	1.06

Pengujian seperti yang terlihat pada tabel 4.5. di atas menggunakan AVO meter yang diatur pada posisi Volt dan diatur menjadi tegangan searah (DC).

Pengujian tegangan soket PLC pada *push button*, sensor dan *limit switch* dilakukan dengan menaruh probe negatif (-) di COM input PLC dan probe positif (+) di soket *address* Input PLC masing-masing input *pushbutton* dan *limit switch*. *Relay* yang digunakan pada input *dark sensor* adalah 12V, *photosensor* juga 12V, dan *relay* pada *rain sensor* memakai *relay* 12V.

Untuk pengujian pada *coil relay* yang digunakan untuk sensor dengan menaruh langsung probe positif dan negatif AVO meter di *coil relay*. Pada pengujian *coil* yang ada pada *relay* untuk motor dengan menaruh pada soket masing-masing *address* output PLC dengan probe positif dan probe negatifnya di COM input PLC. Dan tegangan pada COM *relay* dengan menaruh langsung pada *coil* motor, karena yang terbaca akan sama dari kontak NO *coil* motor relay 1 yang dialiri tegangan 12V dengan kontak NC *coil* motor relay2 yang dialiri tegangan 0V.

4. 1. 2. Hasil Pengujian *Software*

Software yang digunakan sebagai instrumen penelitian adalah Omron CX-Programmer, OPC KepServerEx 4, dan SCADA Wonderware InTouch.

4. 1. 2. 1. Pengujian *Software* pada Omron CX-Programmer dan PLC

Pengujian *addressing* atau pengalamatan pada PLC dan akan terbaca saat *work online* pada *software* CX-Programmer input mana saja yang aktif saat input

menyala. Output yang bekerja secara *sequence* (berurutan) setelah satu input ditekan. Maka dalam tabel 4.6. di bawah ini, dari satu input yang bekerja akan terdapat beberapa input yang bekerja berurutan setelahnya. Setiap *pushbutton* yang ditekan akan menggerakkan motor, yang mana motor-motor tersebut akan diaktifkan atau dimatikan kembali oleh *limit switch*. Dan pada kolom-kolom output akan tertera (✓ dan -), yang akan menjelaskan output mana saja yang akan bekerja.

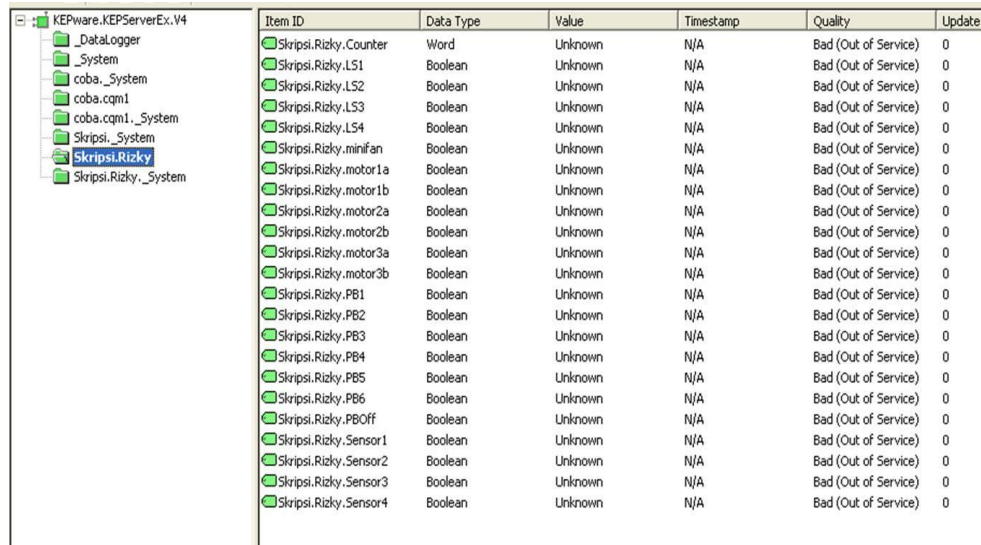
Tabel 4.6. Hasil Pengujian Address Software CX-Programmer

No.	Alamat Input	Output						
		Motor 1A 1.00	Motor 1B 1.01	Motor 2A 1.02	Motor 2B 1.03	Motor 3A 1.04	Motor 3B 1.05	Minifan & LED 1.06
1	PB1 0.00	✓	✓	✓	-	-	-	-
2	PB2 0.01	✓	✓	-	✓	-	-	-
3	PB3 0.02	✓	-	-	-	-	-	-
4	PB4 0.03	-	✓	-	-	-	-	-
5	PB5 0.04	-	-	-	-	✓	-	-
5	PB6 0.05	-	-	-	-	-	✓	-
6	PB Off 0.06	-	-	-	-	-	-	-
7	S1 0.11	✓	✓	-	✓	-	-	-

8	S2 0.12	√	√	√	√	-	-	√
9	S3 0.13	√	√		√	-	-	√

4. 1. 2. 2. Pengujian Alamat dan Kualitas Koneksi Pada OPC KepServerEx

Pengujian alamat serta koneksinya pada KepServerEx dengan melihat *tag name* objek, yang alamatnya disesuaikan dengan alamat (*address*) pada PLC dengan menambahkan *device type* yaitu CIO (*Core Input Output*) pada *address* di *tag name* yang berbentuk data *boolean*. Dan bila tipe data seperti *timer* atau *counter* memiliki tipe analog akan menjadi BCD data type. Tipe – tipe data pun disesuaikan dengan jenis input atau outputnya dengan *click* pada tanda *check address*. Pada saat run OPC *Client* maka nilai awal dan kualitas koneksinya akan terlihat. Apabila plc tidak terhubung maka akan tertera tulisa “*Bad (Out Of Service)*”, seperti gambar 4.1. di bawah ini.

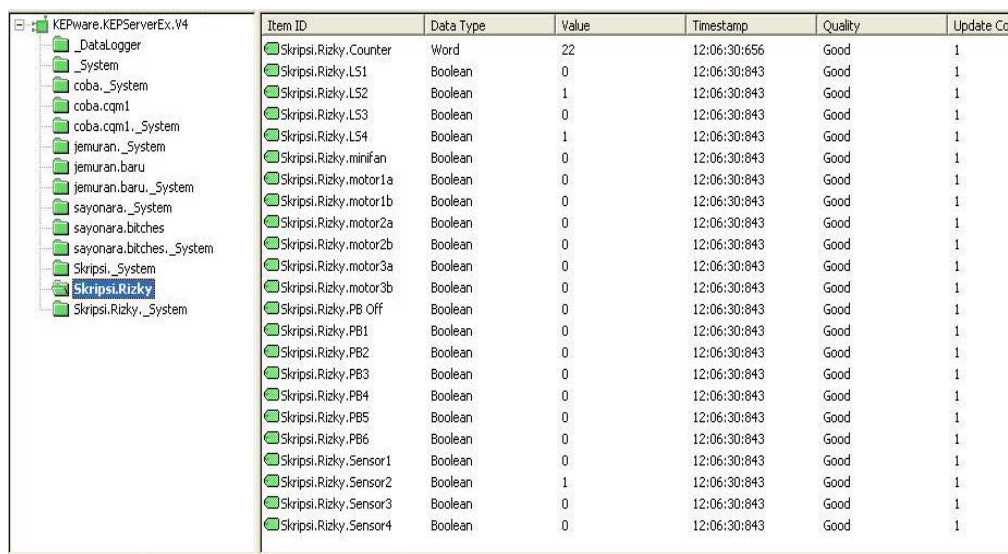


The screenshot shows the OPC Quick Client interface with a tree view on the left and a data table on the right. The tree view shows a hierarchy starting with 'KEPware.KEPServerEx.V4', followed by '_DataLogger', '_System', 'coba._System', 'coba.cqm1', 'coba.cqm1._System', 'Skripsi._System', and 'Skripsi.Rizky'. The 'Skripsi.Rizky' item is selected. The data table on the right lists 32 items, all with a 'Quality' of 'Bad (Out of Service)' and an 'Update' value of 0.

Item ID	Data Type	Value	Timestamp	Quality	Update
Skripsi.Rizky.Counter	Word	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0
Skripsi.Rizky.LS1	Boolean	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0
Skripsi.Rizky.LS2	Boolean	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0
Skripsi.Rizky.LS3	Boolean	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0
Skripsi.Rizky.LS4	Boolean	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0
Skripsi.Rizky.minifan	Boolean	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0
Skripsi.Rizky.motor1a	Boolean	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0
Skripsi.Rizky.motor1b	Boolean	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0
Skripsi.Rizky.motor2a	Boolean	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0
Skripsi.Rizky.motor2b	Boolean	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0
Skripsi.Rizky.motor3a	Boolean	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0
Skripsi.Rizky.motor3b	Boolean	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0
Skripsi.Rizky.PB1	Boolean	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0
Skripsi.Rizky.PB2	Boolean	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0
Skripsi.Rizky.PB3	Boolean	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0
Skripsi.Rizky.PB4	Boolean	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0
Skripsi.Rizky.PB5	Boolean	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0
Skripsi.Rizky.PB6	Boolean	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0
Skripsi.Rizky.PBOff	Boolean	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0
Skripsi.Rizky.Sensor1	Boolean	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0
Skripsi.Rizky.Sensor2	Boolean	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0
Skripsi.Rizky.Sensor3	Boolean	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0
Skripsi.Rizky.Sensor4	Boolean	Unknown	N/A	Bad (Out of Service)	0

Gambar 4.1. OPC Quick Client Bad Connection Quality

Sedangkan apabila PLC sudah terhubung, dan pada saat di run OPC *Quick Client* akan menunjukkan nilai awal dari program yang telah dimasukan pada CX-Programmer dan kualitas koneksinya akan berubah dari “*Bad*” menjadi “*Good*”. Seperti yang terlihat pada gambar 4.2. di bawah ini.



The screenshot shows the OPC Quick Client interface with a tree view on the left and a data table on the right. The tree view shows a hierarchy starting with 'KEPware.KEPServerEx.V4', followed by '_DataLogger', '_System', 'coba._System', 'coba.cqm1', 'coba.cqm1._System', 'jemuran._System', 'jemuran.baru', 'jemuran.baru._System', 'sayonara._System', 'sayonara.bitches', 'sayonara.bitches._System', 'Skripsi._System', and 'Skripsi.Rizky'. The 'Skripsi.Rizky' item is selected. The data table on the right lists 32 items, all with a 'Quality' of 'Good' and an 'Update Co' value of 1.

Item ID	Data Type	Value	Timestamp	Quality	Update Co
Skripsi.Rizky.Counter	Word	22	12:06:30:656	Good	1
Skripsi.Rizky.LS1	Boolean	0	12:06:30:843	Good	1
Skripsi.Rizky.LS2	Boolean	1	12:06:30:843	Good	1
Skripsi.Rizky.LS3	Boolean	0	12:06:30:843	Good	1
Skripsi.Rizky.LS4	Boolean	1	12:06:30:843	Good	1
Skripsi.Rizky.minifan	Boolean	0	12:06:30:843	Good	1
Skripsi.Rizky.motor1a	Boolean	0	12:06:30:843	Good	1
Skripsi.Rizky.motor1b	Boolean	0	12:06:30:843	Good	1
Skripsi.Rizky.motor2a	Boolean	0	12:06:30:843	Good	1
Skripsi.Rizky.motor2b	Boolean	0	12:06:30:843	Good	1
Skripsi.Rizky.motor3a	Boolean	0	12:06:30:843	Good	1
Skripsi.Rizky.motor3b	Boolean	0	12:06:30:843	Good	1
Skripsi.Rizky.PB Off	Boolean	0	12:06:30:843	Good	1
Skripsi.Rizky.PB1	Boolean	0	12:06:30:843	Good	1
Skripsi.Rizky.PB2	Boolean	0	12:06:30:843	Good	1
Skripsi.Rizky.PB3	Boolean	0	12:06:30:843	Good	1
Skripsi.Rizky.PB4	Boolean	0	12:06:30:843	Good	1
Skripsi.Rizky.PB5	Boolean	0	12:06:30:843	Good	1
Skripsi.Rizky.PB6	Boolean	0	12:06:30:843	Good	1
Skripsi.Rizky.Sensor1	Boolean	0	12:06:30:843	Good	1
Skripsi.Rizky.Sensor2	Boolean	1	12:06:30:843	Good	1
Skripsi.Rizky.Sensor3	Boolean	0	12:06:30:843	Good	1
Skripsi.Rizky.Sensor4	Boolean	0	12:06:30:843	Good	1

Gambar 4.2. OPC Quick Client Good Connection Quality

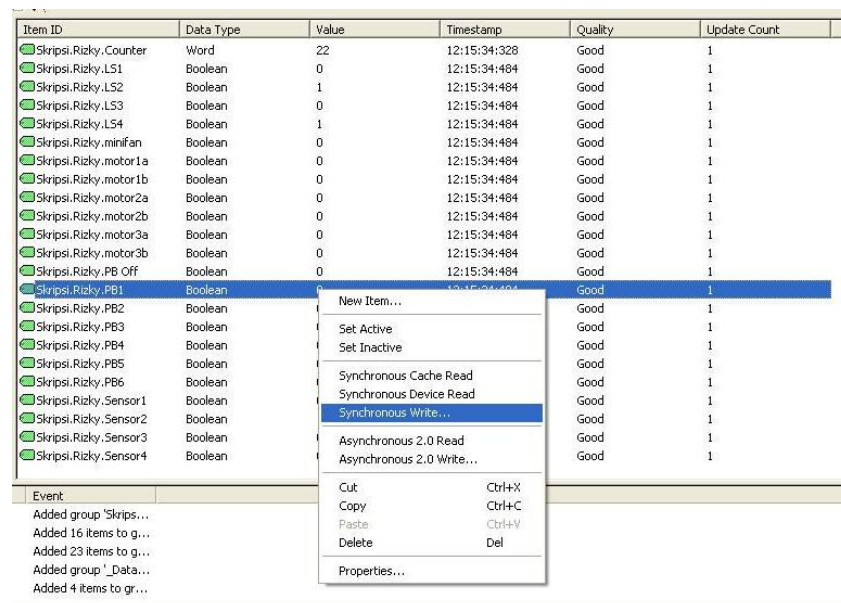
Berikut ini hasil pengujian dan daftar *tag name* pada OPC KepServerEx beserta kualitasnya setelah dihubungkan dengan PLC Omron CJ1M. Dengan nama *channel* yaitu Skripsi dan nama *device* yaitu Rizky. Seperti yang tertera pada tabel 4.7. di bawah.

Tabel 4.7. Hasil Pengujian pada OPC KepServerEx dengan PLC CJ1M

No.	Alamat OPC	Tag Name	Tipe Data	Nilai Awal	Kualitas Koneksi
1	C0002	Counter	Word	22	Good
2	CIO0000.07	LS1	Boolean	0	Good
3	CIO0000.08	LS2	Boolean	1	Good
4	CIO0000.09	LS3	Boolean	0	Good
5	CIO0000.10	LS4	Boolean	1	Good
6	CIO0001.06	Minifan	Boolean	0	Good
7	CIO0001.00	Motor1a	Boolean	0	Good
8	CIO0001.01	Motor1b	Boolean	0	Good
9	CIO0001.02	Motor2a	Boolean	0	Good
10	CIO0001.03	Motor2b	Boolean	0	Good
11	CIO0001.04	Motor3a	Boolean	0	Good
12	CIO0001.05	Motor3b	Boolean	0	Good
13	CIO0000.06	PBoff	Boolean	0	Good
14	CIO0000.00	PB1	Boolean	0	Good
15	CIO0000.01	PB2	Boolean	0	Good
16	CIO0000.02	PB3	Boolean	0	Good
17	CIO0000.03	PB4	Boolean	0	Good
18	CIO0000.04	PB5	Boolean	0	Good
19	CIO0000.05	PB6	Boolean	0	Good
20	CIO0000.11	Sensor1	Boolean	0	Good
21	CIO0000.12	Sensor2	Boolean	1	Good

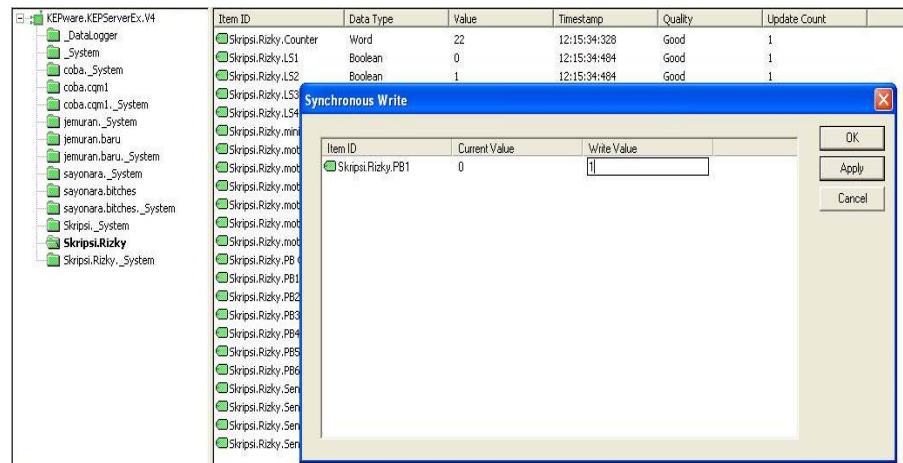
22	CIO0000.13	Sensor3	Boolean	0	Good
----	------------	---------	---------	---	------

Pada saat OPC *Quick Client* aktif, maka CX-Programmer tidak boleh *work online* karena pada OPC koneksinya tidak akan berhasil dan tetap memiliki *bad connection*. OPC ini juga dapat mengendalikan PLC dengan memasukan *value* (nilai) pada tag name yang kita tuju, lalu click kanan – *synchronous write* – *write the value* seperti gambar 4.3. di bawah. Misalnya pada kondisi awal PB1 (*push button* 1) memiliki keadaan tidak aktif atau 0, lalu karena tipe datanya *boolean* maka nilainya kita rubah menjadi 1 atau aktif. Maka pada PLC juga tag name PB 1 yang mengacu pada alamat CIO0000.00 pada OPC akan mengaktifkan input 0.00 pada ID211. Dan *prototype* akan bergerak sesuai program yang dimasukan.



Gambar 4.3. Memasukan Value OPC di Synchronous Write

Semelanjutnya memasukan *value* “1” pada *write value* seperti pada gambar 4.4. di bawah ini



Gambar 4.4. Memasukan Nilai pada OPC *Quick Client*

Maka hasilnya alat akan bekerja sesuai perintah yang dimasukan pada OPC. Dan *address* PLC ikut aktif sesuai alamat yang dimasukan nilainya pada OPC. Jadi, dengan memasukan *value* pada KepServerEx sama dengan menekan tombol manual *push button* yang terdapat pada *prototype*, atau sama dengan melakukan instruksi melalui *work online* CX-Programmer.

4. 1. 2. 3. Pengujian *Tag Item* pada SCADA Wonderware InTouch

Pengujian *tag item* atau *tag name* pada SCADA Wonderware InTouch ditunjukan untuk memanggil alamat pada OPC KepServerEx yang selanjutnya OPC akan memberi perintah kepada PLC Omron CJ1M.

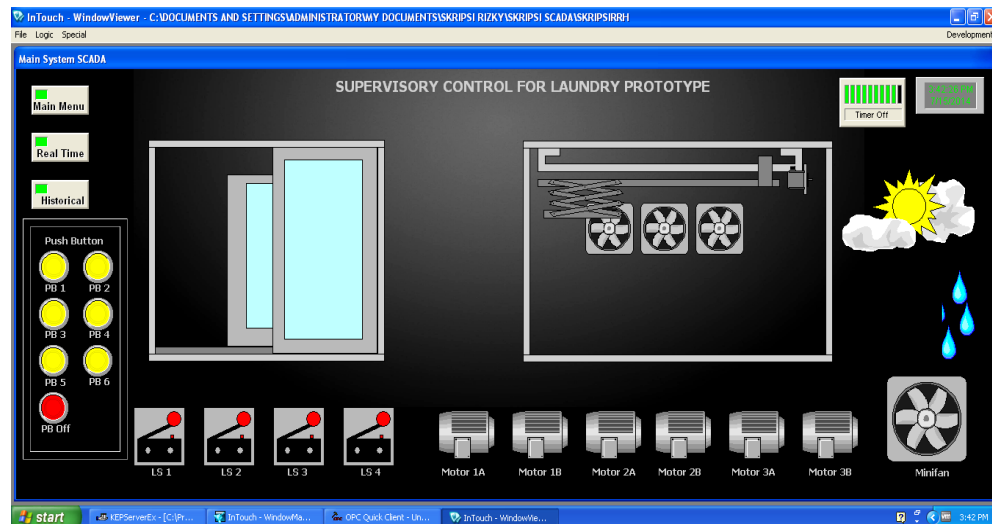
Tabel 4.8. Hasil Pengujian Koneksi SCADA Menggunakan *Item Tag Name*

No.	SCADA Wonderware InTouch			OPC	PLC
	<i>Item Tag Name</i>	<i>Type</i>	<i>Animation</i>	KepServer	CJ1M
1	PB1	<i>I/O Discrete</i>	<i>Touch Pushbutton</i>	PB1	0.00
2	PB2	<i>I/O Discrete</i>	<i>Touch Pushbutton</i>	PB2	0.01
3	PB3	<i>I/O Discrete</i>	<i>Touch Pushbutton</i>	PB3	0.02
4	PB4	<i>I/O Discrete</i>	<i>Touch Pushbutton</i>	PB4	0.03
5	PB5	<i>I/O Discrete</i>	<i>Touch Pushbutton</i>	PB5	0.04
6	PB6	<i>I/O Discrete</i>	<i>Touch Pushbutton</i>	PB6	0.05
7	PBoff	<i>I/O Discrete</i>	<i>Touch Pushbutton</i>	PBoff	0.06
8	LS1	<i>I/O Discrete</i>	<i>Blink</i>	LS1	0.07
9	LS2	<i>I/O Discrete</i>	<i>Blink</i>	LS2	0.08
10	LS3	<i>I/O Discrete</i>	<i>Blink</i>	LS3	0.09
11	LS4	<i>I/O Discrete</i>	<i>Blink</i>	LS4	0.10
12	Sensor1	<i>I/O Discrete</i>	<i>Visibility</i>	Sensor1	0.11
13	Sensor3	<i>I/O Discrete</i>	<i>Blink</i>	Sensor3	0.13
14	Counter	<i>I/O Integer</i>	<i>LED Meter</i>	Counter	C0002
15	Motor1a	<i>I/O Discrete</i>	<i>Blink</i>	Motor1a	1.00
16	Motor1b	<i>I/O Discrete</i>	<i>Blink</i>	Motor1b	1.01
17	Motor2a	<i>I/O Discrete</i>	<i>Blink</i>	Motor2a	1.02
18	Motor2b	<i>I/O Discrete</i>	<i>Blink</i>	Motor2b	1.03
19	Motor3a	<i>I/O Discrete</i>	<i>Blink</i>	Motor3a	1.04
20	Motor3b	<i>I/O Discrete</i>	<i>Blink</i>	Motor3b	1.05

21	Minifan	<i>I/O Discrete</i>	<i>Blink</i>	Minifan	1.06
22	Batangjemuran	<i>Memory Integer</i>	<i>Horizontal</i>	-	-
23	Jemuran1	<i>Memory Integer</i>	<i>Horizontal</i>	-	-
24	Jemuran2	<i>Memory Integer</i>	<i>Vertical</i>	-	-
25	Kipas1	<i>Memory Integer</i>	<i>Orientatio n</i>	-	-
26	Pintugeser	<i>Memory Integer</i>	<i>Horizontal</i>	-	-
27	Siang	<i>Memory Discrete</i>	<i>Visibility</i>	-	-
28	Xjemuranbesar	<i>Memory Integer</i>	<i>Horizontal</i>	-	-
29	Xjemuranbesarvisi ble	<i>Memory Discrete</i>	<i>Visibility</i>	-	-
30	Xjemurankecil	<i>Memory Integer</i>	<i>Horizontal</i>	-	-
31	Xjemurankecilvisi ble	<i>Memory Discrete</i>	<i>Visibility</i>	-	-

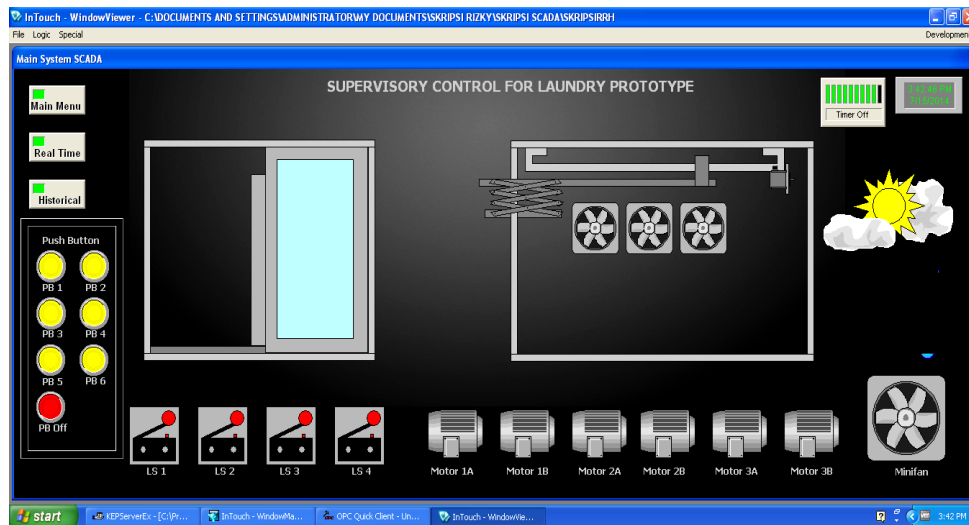
4. 1. 2. 4. Tampilan pada Wonderware InTouch

Berikut ini tampilan-tampilan pada Wonderware InTouch saat pada posisi *run time* dari mulai inisialisasi sampai menjalankan animasinya.



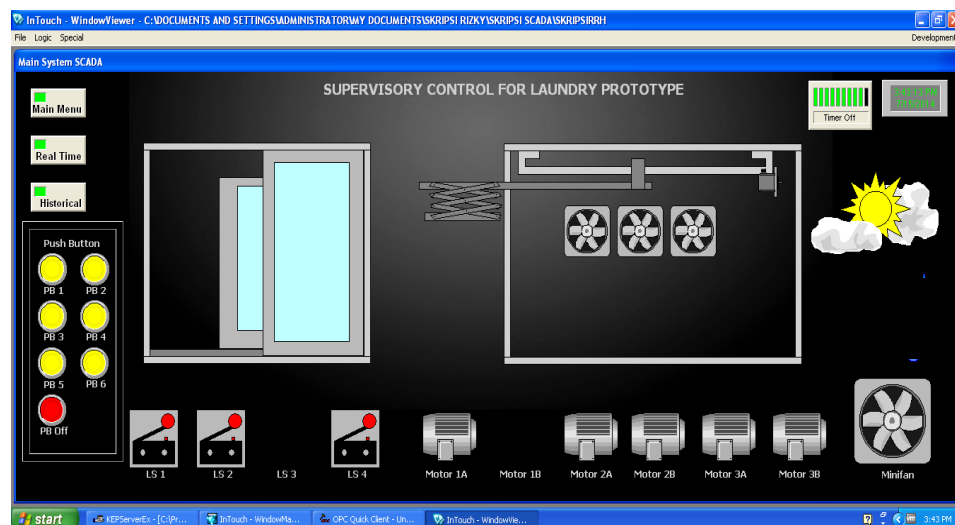
Gambar 4.5. Tampilan Saat Pintu Terbuka

Gambar 4.5. di atas adalah keadaan saat motor 1a pembuka pintu bekerja dengan menggunakan animasi *location* dan tipe data *memory integer*. Saat PB1 ditekan dan baru akan membuka pintu untuk mengeluarkan jemuran.



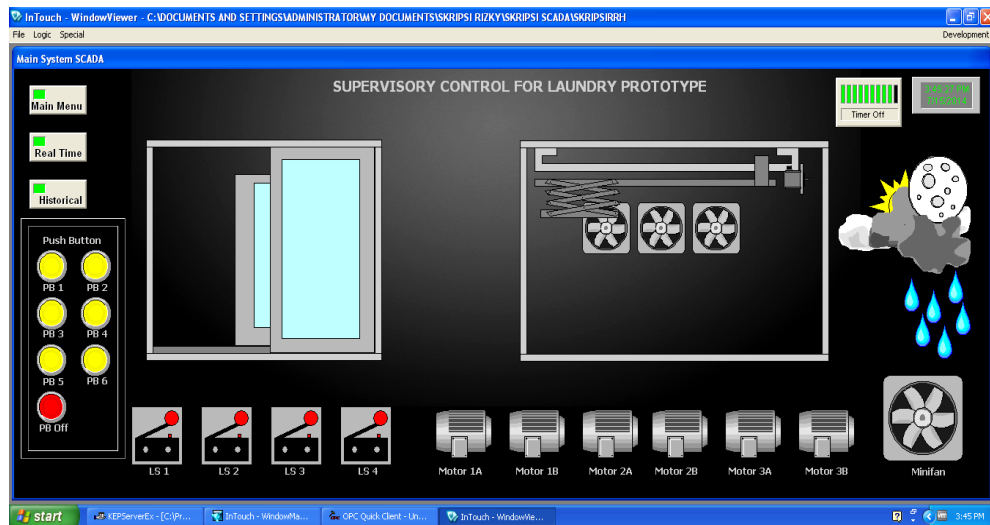
Gambar 4.6. Tampilan Saat Motor Pendorong Jemuran Bekerja

Gambar pada 4.6. di atas adalah pada saat motor 2a bekerja, yaitu saat pintu setelah terbuka dan jemuran sedang terdorong keluar..



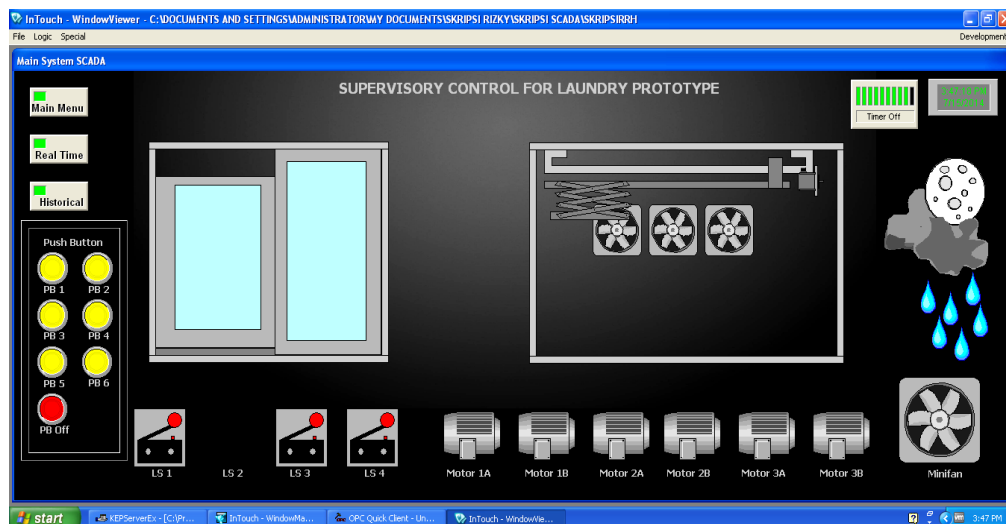
Gambar 4.7. Tampilan Saat Motor Penutup Pintu Bekerja

Gambar 4.7. diatas adalah saat jemuran telah keluar dan motor 1b menutup pintu kembali.



Gambar 4.8. Tampilan Malam dan Terjadi Hujan serta Pintu Bekerja

Gambar pada 4.8. di atas adalah tampilan saat sensor gelap dan sensor hujan bekerja, dan kembali melakukan penarikan jemuran dengan membuka pintu jemuran terlebih dahulu.



Gambar 4.9. Tampilan Jemuran di Dalam Ruangan Karena Hujan dan Malam

Pada gambar 4.9. di atas adalah tampilan saat jemuran sudah berada didalam ruangan pada malam hari dan terjadi hujan.

4. 2. Analisa Hasil Pengujian

4. 2. 1. Analisa Pengujian *Hardware*

Pada tabel pertama dilakukan pengukuran jarak baca menggunakan instrumen penggaris dengan jarak maksimal antara *emitter* dan *receiver* 42 cm. Maksimal pakaian yang dapat dijemur adalah 10 pakaian dengan berat saat pakaian kering 120 gram, dan berat pakaian saat basah 280 gram. Waktu pengeluaran jemuran yaitu 71 detik dan begitupula saat penarikan jemuran dengan total waktu 71 detik. Tegangan sensor hujan pada saat keadaan digital adalah 11,83 VDC.

Pengujian pada *photosensor* dilakukan dengan menaruh kedua probe positif dan negatif Volt meter di kedua kumparan relai DC, relai DC yang digunakan merupakan relai DC 12V. *Photosensor* bersifat sebagai penyulut relai. Apabila *photosensor* tidak terhalang oleh benda, maka tegangan yang terbaca mendekati 0 pada kumparan relai, tetapi pada saat *photosensor* terhalang oleh benda, maka tegangan yang terbaca pada kumparan relai adalah 11,30V seperti yang terlihat pada tabel 4.1. relai disini bersifat sebagai sakelar yang akan mengaktifkan PLC. Dikarenakan PLC membutuhkan tegangan masukan 24VDC untuk inputnya, jadi pada COM relai dihubungkan dengan sumber positif 24VDC, atau dengan dihubungkan melalui COM output PLC OC211 yang sama-sama membutuhkan masukan positif 24VDC, dan kontak NO dihubungkan dengan *address input* PLC pada ID211.

Tidak berbeda dengan *photosensor*, *rain sensor* juga bekerja sebagai penyulut relai DC 12V, sensor hujan ini dipasang sebagai sensor *digital*. Pada saat tidak

terkena tetesan hujan sensor ini mengeluarkan tegangan 0VDC, dan pada saat terkena tetesan air maka mengeluarkan tegangan 11,81 VDC. Dan tegangan ini yang akan mengaktifkan kumparan pada relai 12VDC. Dan melalui COM lalu ke kontak NO, relai bekerja sebagai sakelar dan memberikan tegangan masukan 24VDC yang berasal dari catu daya ke slot input ID211 PLC. Pada sensor gelap (*dark sensor*), karena sensor ini berbentuk analog dengan *range* tegangan yang berubah – ubah. Maka tegangan keluaran tergantung pada cahaya yang diterima oleh LDR (*Light Dependent Resistor*). Makin besar cahaya yang sensor terima, maka akan semakin kecil hambatan yang sensor keluarkan dan akan mengeluarkan tegangan output yang besar pula. Tetapi pada saat pengujian LDR ditutupi dengan cahaya, maka sensor gelap hanya mengeluarkan tegangan 0V. Dan pada saat terkena cahaya sorotan lampu dari ruangan, sensor cahaya tersebut mengeluarkan tegangan 10,41 V. Tidak menutup kemungkinan pada saat diberikan cahaya yang sangat terang, maka sensor tersebut mengeluarkan tegangan keluaran mendekati tegangan sumber catu daya.

Pengujian tegangan pada relai motor DC dilakukan dengan menguji rangkaian *forward – reverse* pada motor DC. Karena masing-masing motor DC memiliki dua relai penggerak motor DC. Output PLC OC211 mengeluarkan tegangan positif 24VDC. Tegangan output dari PLC akan menggerakkan relai 24VDC yang nantinya akan mengubah posisi NO dan NC pada kedua relai dan akhirnya menggerakkan motor DC menjadi dua arah *clock wise* dan *counter clock wise*. Jadi kedua relai diberikan tegangan 24V pada kontak NO, dan tegangan 0V pada kontak NC. Pada COM dari masing-masing relai tersebut dihubungkan dengan kumparan dari

motor. Jadi pada saat relai tidak aktif. Maka motor diberi tegangan 0V pada posisi NC dikedua kumparannya. Setelah salah satu dari dua relai itu bekerja, *relay* yang bekerja kontak NC akan berubah menjadi kontak NO. pada motor 1, tegangan yang terbaca di masing masing kumparan motor adalah 11,92VDC pada kondisi motor 1A dan 11,82 VDC pada kondisi motor 1B seperti yang terlihat pada tabel 4.1. dihalaman sebelumnya.

4. 2. 2. Analisa Pengujian *Software*

Pada pengujian software PLC seperti pada tabel 4.2. tabel pengujian *address software* CX-Programmer, dari satu input tersebut akan menggerakkan output secara berurutan. Seperti pada *push button1* (0.00) akan menggerakkan tiga output secara berurutan, yang pertama motor 1A (1.00) pintu jemuran terbuka, lalu menggerakkan motor 2A (1.02) pendorong jemuran, dan yang terakhir menggerakkan motor 1B (1.01) motor penutup pintu secara berurutan. Pada *push button 2*, motor 1A (1.00) pintu akan terbuka, lalu dilanjutkan oleh motor 2B (1.03) penarik jemuran, dan dilanjutkan oleh motor 1B (1.01) motor penutup pintu.

Pada saat input sensor bekerja, sensor gelap (0.11) akan menggerakkan beberapa output seperti motor 1A (1.00) pintu akan terbuka, lalu dilanjutkan oleh motor 2B (1.03) penarik jemuran, dan dilanjutkan oleh motor 1B (1.01) motor penutup pintu. Dan pada sensor hujan langkahnya sama dengan sensor hujan. Tetapi setelah motor 1B (1.01) aktif, maka minifan dan LED (1.06) akan aktif.

Pada pengujian OPC Kepware dengan menggunakan *software* KepServerEx V4.0 untuk mencoba kualitas koneksinya dengan PLC seperti pada tabel 4.3. pengujian pada OPC KepServerEx dengan PLC Omron CJ1M. Pengujian ini dilakukan agar mengetahui apakah *software* penghubung KepServerEx akan bekerja dengan baik dan mengirimkan secara dua arah perintah yang dilakukan oleh PLC maupun SCADA. Pada saat tidak terkoneksi dengan PLC melalui serial to USB dengan kabel koneksi RS-232, maka akan terjadi *bad connection*. Hal pertama yang harus diketahui adalah apakah kabel tersebut terkoneksi dengan benar, lalu lihat *manage* pada *computer* apakah *port serial to USB* sudah terbaca oleh KepServerEx, lalu cek nomor port yang dipasang pada KepServerEx pada *device*. Dengan mengirim *value* pada OPC *Quick Client* sama saja dengan memberi logika SET pada CX-Programmer. Maka kualitas koneksi sangat berpengaruh pada kerja suatu alat. Perintah kerja yang dikirim oleh *tag* pada KepServerEx akan dieksekusi melalui alamat pada input ataupun output dari PLC.

Pada pengujian *software* Wonderware InTouch, dilakukan dengan percobaan *addressing* pada OPC dan PLC. Tipe data I/O adalah tipe data yang langsung berhubungan dengan PLC seperti I/O *discrete* (bernilai 0 & 1) atau I/O *integer* (bernilai *analog*). Dan tipe data ketiga yang digunakan adalah *memory integer* untuk simulasi animasi dalam proses pemantauan pada *prototype*. Contoh dengan menggunakan *run time* pada SCADA, lalu menekan *push button 1 discrete*, lalu animasi touch push button akan bekerja, lalu akan memanggil *access name* “Rizky” dengan item name PB1 untuk memanggil nama *tag* PB1 pada

KepServerEx yang memiliki alamat PLC CIO 0.00 seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.4. dihalaman sebelumnya. Contoh penerapan animasi pada saat PB1 bekerja adalah motor 1A bekerja, jadi *script* yang digunakan dalam Wonderware adalah

On Show

PB1 = 0;

LS1 = 0;

LS2 = 0;

Motor1A = 0;

While Showing

IF Motor1A == 1

THEN

Pintugeser = Pintugeser + 1;

ENDIF;

IF LS1 == 1

THEN

Pintugeser = 225;

ENDIF;

Dengan menggunakan animasi tersebut, maka pintu berjalan yang ditampilkan pada SCADA sebenarnya simulasi yang memiliki kecepatan yang sama dengan keadaan aslinya, tetapi saat *limit switch* 1 bekerja, maka animasi tersebut akan langsung memberikan kondisi terbaru dari alat tersebut secara *real time*.

4. 2. 3. Kelebihan dan Kekurangan Alat

4. 1. 3. Kelebihan Alat

Dari penjabaran yang dijelaskan sebelumnya, maka alat yang dibuat memiliki beberapa kelebihan, yaitu :

1. Alat ini dapat melakukan penjemuran dengan keadaan manual dan juga otomatis. Pada keadaan manual terdapat pada pembuka dan penutup pintu secara manual untuk akses masuk manusia ke dalam ruangan, dan pada saat melakukan penurunan dan kenaikan jemuran untuk mengatur ketinggian jemuran.
2. Kerja otomatis pada alat ini saat melakukan pengeluaran jemuran dengan urutan kerja motor pembuka pintu aktif sampai menekan limitswitch pada pintu, lalu jemuran akan keluar pada sampai menekan limitswitch di luar jemuran, lalu pintu akan menutup dengan sendirinya. Begitu pula sebaliknya pada saat menarik jemuran, yaitu pintu terbuka, jemuran tertarik ke dalam, dan pintu akan menutup dengan sendirinya.
3. Menggunakan SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) untuk mengendalikan dan memonitoring *prototype* secara *real time*.
4. Dapat bertukar data menggunakan OPC *Client* (OLE for *Process Control*) yang memungkinkan bertukar data antara PLC dan SCADA. Dengan menggunakan OPC maka memungkinkan bertukar data dalam bentuk *serial*, *ethernet*, dan lain-lain tanpa harus memiliki driver dari masing-masing vendor PLC.

5. Alat ini memiliki sistem *looping* pada proses penjemurannya. Pada saat terjadi hujan atau gelap maka jemuran akan masuk dalam ruangan dengan sendirinya. Pada saat hujan sudah selesai, maka jemuran akan keluar ruangan secara otomatis.

4. 2. 3. 2. Kekurangan Alat

Alat ini juga memiliki beberapa kekurangan, yaitu :

1. Gerakan *prototype* yang lambat.
2. Peralatan pengering jemuran di dalam ruangan hanya berbentuk simbolisasi yaitu *minifan* dan LED.
3. Sensor air hanya terdapat pada satu titik saja.
4. Design *prototype* tidak sempurna karena memiliki ruang diatas pintunya.